

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-202299

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/136

G09G 3/36

(21)Application number : 10-006376

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.01.1998

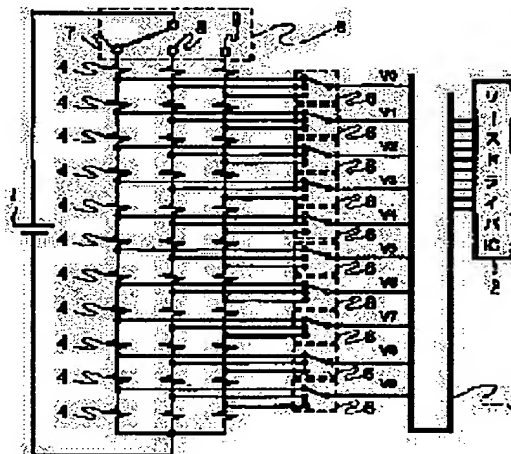
(72)Inventor : OONAWA TOSHIO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device in which no afterimage is left.

SOLUTION: Based on a reference voltage outputted by a reference voltage generating circuit, a source driver IC 2 supplies a gradation signal corresponding to the gradation to be displayed by a display part to a switching element, but the reference voltage generating circuit is connected between first and second potential supply sources and has plural ladder resistors 7, 8 and 9 constituted so as to output the reference voltages from the respective nodes of plural serially connected resistors 4. In this case, one of plural ladder resistors 7, 8 and 9 is selected by switches 5 and 6. Thus, the reference voltage is varied and the contrast of the display part is changed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202299

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/133
1/136
G 0 9 G 3/36

識別記号
5 7 5
5 0 0

F I
G 0 2 F 1/133 5 7 5
1/136 5 0 0
G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-6376
(22) 出願日 平成10年(1998) 1月16日

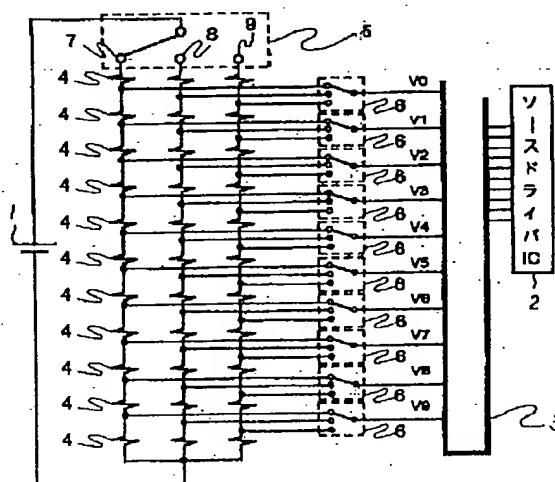
(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72) 発明者 大綱 登史男
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(74) 代理人 弁理士 大岩 増雄

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の液晶ディスプレイ装置では、静止画を長時間表示させた後、ディスプレイ全面に中間調を表示させた場合に、静止画の画像が残像として残る現象がある。

【解決手段】 参照電圧発生回路の出力する参照電圧をもとに、ソースドライバIC 2は、スイッチング素子に表示部が表示する階調に対応する階調信号を供給するが、参照電圧発生回路は、第一の電位供給源と第二の電位供給源との間に接続され、直列接続された複数の抵抗4の各接続点から参照電圧を出力するように構成された複数のラダー抵抗7、8、9を有し、スイッチ5、6により複数のラダー抵抗7、8、9の中から一つを選択することにより、参照電圧を可変にして表示部のコントラストを変化させるものである。



- 2. ソースドライバIC
- 3. バスライン
- 4. 抵抗
- 5. ラダー抵抗切り替用スイッチ
- 6. 参照電圧切り替用スイッチ
- 7, 8, 9. ラダー抵抗

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査線と複数の信号線との交点にマトリクス状に配置されたスイッチング素子を有し、所定の輝度-階調特性による表示を行う表示部、上記走査線に接続され、上記スイッチング素子に第一の信号を供給する第一の駆動回路、第一の電位供給源と第二の電位供給源との間に接続され、参照電圧を出力する参照電圧発生回路、上記信号線に接続され、上記参照電圧発生回路の出力する参照電圧をもとに上記スイッチング素子に上記表示部が表示する階調に対応する第二の信号を供給する第二の駆動回路を備え、上記参照電圧発生回路は、上記表示部の輝度-階調特性が変化するように参照電圧を可変にすることを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

【請求項2】 参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を複数有し、複数のラダー抵抗の中から一つを選択するように構成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項3】 参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の少なくとも一端の抵抗は、並列に接続された抵抗値の異なる複数の抵抗からなり、上記複数の抵抗の中から一つを選択するように構成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項4】 参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の中央部の抵抗は、並列に接続された抵抗値の異なる複数の抵抗からなり、上記複数の抵抗の中から一つを選択するように構成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項5】 参照電圧発生回路は、ラダー抵抗と、このラダー抵抗が接続される第一の電位供給源又は第二の電位供給源との間に挿入され、デジタル信号を入力することにより上記ラダー抵抗に印加される電位が可変になるように構成されたデジタル・アナログ変換器を有することを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項6】 参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の一部は、デジタル信号を入力することによりラダー抵抗が出力する電位が可変になるように構成されたデジタル・アナログ変換器に置き換えられていることを特徴とする請求項1記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項7】 輝度-階調特性の変化は、最大輝度または最小輝度を変化させて行なうことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか一項記載の液晶ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、液晶ディスプレイ装置に係わり、特に階調電圧設定回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶ディスプレイ装置は、パソコンのモニタとしても、テレビジョン受像機としても用いられており、今後、その用途は益々拡大し、CRT (Cathode-Ray Tube の略) にとって変わるものと期待されている。RGB信号をデジタル入力する液晶ディスプレイ装置においては、ソースドライバICは、RGB信号に従って、その階調に相当する電圧を画素に出力する。階調毎の電圧はラダー抵抗回路で発生させる。画像信号入力が、18ビットのRGB信号の場合には、64階調であり、ソースドライバIC内部では正極性と負極性の場合を合わせて、128個の電圧レベルを発生させていることになる。ソースドライバIC外部で複数の電圧レベルをラダー抵抗回路によって発生させ、ソースドライバICに入力し、それにもとづきソースドライバICで128個の電圧レベルを発生させる。この電圧レベルは、信号線を通じてスイッチング素子に階調信号として供給される。なお、スイッチング素子は、信号線と交差する走査線の交点に配置され、走査線には図示しないゲートドライバICから走査信号が供給される。

【0003】 図7は、従来の液晶ディスプレイ装置のラダー抵抗回路を示す図である。図7において、1は直流電源、2はソースドライバIC、3はバスライン、4はラダー抵抗回路を構成する抵抗であり、出力V0～V9はバスライン3を介してソースドライバIC2に供給される。

【0004】 図8は、液晶セルの輝度-電圧特性の一例を示す図である。図8において、輝度は規格化されており、輝度が1であることは階調信号の電圧が最大の時の輝度に該当する。また、電圧も規格化されている。図7は、液晶ディスプレイ装置上で隣り合う上下左右の画素と極性が反対となるドット反転駆動の場合のラダー抵抗回路である。このラダー抵抗回路では、正極性と負極性のたとえば、1、8、16、32、48、64階調目の計10個の電圧を発生させ、ソースドライバIC2に入力し、それらの間の階調電圧レベルは、ソースドライバIC内部のラダー抵抗等によって発生させる。ソースドライバIC外部で発生させる階調電圧を参照電圧と呼ぶ。これらの参照電圧を液晶ディスプレイ装置内のラダー抵抗回路によって発生させているのである。

【0005】 図9は、64階調を持つ液晶ディスプレイ装置の階調-輝度特性の典型的な例を示す図である。図9では、たとえば0階調目の透過率すなわち輝度は約0であるので、図9における規格化した電圧で1.0の振

3

幅となる電圧が、図 7 の V0 と V9 に出力されるように、また、8 階調目であると透過率は約 0.01 であるので、図 8 からこの透過率に相当する電圧値を読み取り、この電圧が振幅となる電圧を V1 と V9 に出力されるように、以下同様にして、V2 から V7 までの電圧を決定し求めた電圧が出力されるように、抵抗 4 の値を決定する。このようにして、図 8 のような輝度-電圧特性を持つ液晶セルから、図 9 のような階調-輝度特性を得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶ディスプレイ装置では、静止画を長時間表示させた後、ディスプレイ全面に中間調を表示させた場合に、静止画の画像が残像として残る現象がある。CRT でも同様の現象が起こるが、液晶ディスプレイ装置は、CRT と比較して短い時間でこの現象が生じる。CRT の場合、アパーチャグリルを電子線が焼いてしまうため、不可逆的に残像が残るが、液晶ディスプレイ装置の場合、残像はしばらく放置すると消滅する。

【0007】液晶ディスプレイ装置における残像は、液晶セルに発生する直流電圧成分によって荷電粒子が、対抗基板表面の膜界面や TFT アレイ基板側の膜の界面に蓄積することが原因と考えられる。この現象は高コントラストを持つ液晶ディスプレイ装置で顕著である。また、高コントラストを持つ画面を長時間見つけることは、眼精疲労の原因ともなりうる。この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、残像の残らない液晶ディスプレイ装置を得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる液晶ディスプレイ装置においては、複数の走査線と複数の信号線との交点にマトリクス状に配置されたスイッチング素子を有し、所定の輝度-階調特性による表示を行う表示部と、走査線に接続され、スイッチング素子に第一の信号を供給する第一の駆動回路と、第一の電位供給源と第二の電位供給源との間に接続され、参照電圧を出力する参照電圧発生回路と、信号線に接続され、参照電圧発生回路の出力する参照電圧をもとにスイッチング素子に表示部が表示する階調に対応する第二の信号を供給する第二の駆動回路を備え、参照電圧発生回路は、表示部の輝度-階調特性が変化するように参照電圧を可変にするものである。

【0009】また、参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を複数有し、複数のラダー抵抗の中から一つを選択するよう構成されているものである。また、参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の少なくとも一端の抵

4

抗は、並列に接続された抵抗値の異なる複数の抵抗からなり、複数の抵抗の中から一つを選択するよう構成されているものである。また、参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の中央部の抵抗は、並列に接続された抵抗値の異なる複数の抵抗からなり、上記複数の抵抗の中から一つを選択するよう構成されているものである。

【0010】また、参照電圧発生回路は、ラダー抵抗

と、このラダー抵抗が接続される第一の電位供給源又は第二の電位供給源との間に挿入され、デジタル信号を入力することによりラダー抵抗に印加される電位が可変になるように構成されたデジタル・アナログ変換器を有するものである。また、参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の一部は、デジタル信号を入力することによりラダー抵抗が出力する電位が可変になるように構成されたデジタル・アナログ変換器に置き換えられているものである。また、輝度-階調特性の変化は、最大輝度または最小輝度を変化させて行なうものである。

【0011】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 液晶ディスプレイ装置は、一般に複数の走査線と複数の信号線との交点に、ゲート電極を走査線に、ソース電極を信号線に、ドレイン電極を画素電極にそれぞれ接続された薄膜トランジスタを有する画素をマトリクス状に配置して構成され、走査線には第一の駆動回路であるゲートドライバ IC から走査信号を、また信号線には第二の駆動回路であるソースドライバ IC から画素信号を送出して、二枚の基板の間に挟持された液晶に電界を印加することにより、液晶の光透過率を変化させて表示を行なうものである。このとき、ソースドライバ IC は、参照電圧発生回路の発生する複数の電圧レベルを有する参照電圧をもとに、画像信号を形成する。この発明は、この参照電圧発生回路に関するもので、その出力する参照電圧の電圧レベルを可変にするように構成したものである。図 1 は、この発明の実施の形態 1 による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図であり、ドット反転駆動を行う場合の参照電圧発生回路である。図において、1 は直流電源、2 は第二の駆動回路であるソースドライバ IC、3 は参照電圧発生回路の出力する参照電圧をソースドライバ IC 2 に伝送するバスライン、4 は参照電圧発生回路を構成するラダー抵抗の直列に接続された各抵抗であり、各抵抗 4 の接続点から参照電圧が出力される。5 はラダー抵抗切り替え用スイッチ、6 は参照電圧切り替え用スイッチ、7 は第 1 番目のラダー抵抗、8 は第 2 番目のラダー抵抗、9 は第 3 番目のラダー抵抗で、それぞれ輝度-階調特性が異なるように抵抗値が設定されている。

5

【0012】図2は、この発明の実施の形態1による液晶ディスプレイ装置の輝度-階調特性を示す図である。図2において、規格化した輝度の軸は、図8で示した規格化した輝度と同一の尺度である。曲線10は、典型的な輝度-階調特性であり、図8において輝度に変化する電圧領域を最大限に用い、高コントラストとなっている。曲線11は、低輝度側の電圧領域を用いてコントラストを落とした場合の輝度-階調特性であり、典型的な輝度-階調特性の場合の半分のコントラストとなっている。曲線12は、高輝度側の電圧領域を用いてコントラストを落とした場合の階調-輝度特性であり、コントラスト値は10となる。

【0013】次に動作について説明する。図1では、ラダー抵抗切り替え用スイッチ5と参照電圧切り替え用スイッチ6を同時に切り替えることによって、3種類のラダー抵抗回路を切り替えることができ、図2に示した3つの輝度-階調特性を選択することができる。図1中のラダー抵抗7で図2中の曲線10が得られ、図1中のラダー抵抗8で図2中の曲線11、図1中のラダー抵抗9で図2中の曲線12が得られる。図1中のラダー抵抗7の抵抗値を高電位側から $R7-1$ 、 $R7-2 \cdots R7-9$ 、また図1中のラダー抵抗8の抵抗値を高電位側から $R8-1$ 、 $R8-2 \cdots R8-9$ 、同様に図1中のラダー抵抗9の抵抗値を高電位側から $R9-1$ 、 $R9-1 \cdots R9-9$ とし、各ラダー抵抗7、8、9の抵抗値の和は一定であるとする、 $R8-6 > R7-6$ であり、また $R9-1 > R7-1$ 、かつ $R9-9 > R7-9$ であることが最低必要である。このように、コントラストを減少させることができる複数のラダー抵抗を用意することによって、典型的な階調-輝度特性に比べて、コントラストが減少しても使用者が見やすい階調-輝度特性を選択できるようにする。

【0014】実施の形態2. 図3は、この発明の実施の形態2による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図であり、ドット反転駆動を行う場合の参照電圧発生回路である。図において、1~4は図7におけるものと同一のものである。5a、5bは抵抗切り替え用スイッチであり、4a~4fは抵抗である。実施の形態2では、ラダー抵抗の両端の抵抗を、それぞれ複数の抵抗4a~4c、4d~4fで構成し、切り替えられるようにしている。

【0015】次に、図2及び図8を援用して動作について説明する。図3のような参照電圧発生回路を用いても、コントラストを変化させることができる。抵抗切り替え用スイッチ5aで抵抗4aを選択し、抵抗切り替え用スイッチ5bで、抵抗4dを選択した場合に、図2の曲線10の輝度-階調特性が得られるようにする。ここで、抵抗値を抵抗4a < 抵抗4b、抵抗4d < 抵抗4eとすると、抵抗切り替え用スイッチ5a、5bでそれぞれ抵抗4b、4eを選択すれば、液晶に印加される電圧

6

の最大振幅が減少することになり、0階調レベルの輝度が増加することになるので、図8のような輝度-電圧特性を持つ液晶の場合、図2中の曲線12のような輝度-階調特性が得られる。また、抵抗値を抵抗4b < 抵抗4c、抵抗4d < 抵抗4fとなるようにし、抵抗切り替え用スイッチ5a、5bでそれぞれ、抵抗4c、4fを選択すると、さらに、コントラストを下げるができる。このように、図1の回路と比較して単純な図4のような回路でも、コントラストを下げるができる。

【0016】実施の形態3. 図4は、この発明の実施の形態3による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図である。図において、1~4は図3におけるものと同一のものである。14、15はラダー抵抗回路の両端にそれぞれ設けられたDAコンバータ1、2であり、16はDAコンバータ1、2に入力するデジタル信号を発生させるためのスイッチである。

【0017】次に、図4に示す参照電圧発生回路の動作を図2及び図8を援用して説明する。DAコンバータ1、2は、デジタル信号の値に比例した電圧をラダー抵抗側に出力する。また、DAコンバータ1とDAコンバータ2には同じデジタル値が入力されるようにする。DAコンバータ1の出力は、図4に示すように、高電位側を定電圧電源の正側、低電位側をラダー抵抗回路に接続する。また、DAコンバータ2の出力は、高電位側をラダー抵抗回路に接続し、低電位側を定電圧電源の負側に接続する。

【0018】DAコンバータ1に0、DAコンバータ2に0のデジタル値を入力した場合、液晶ディスプレイ装置の輝度-階調特性は、図2中の曲線10が得られる。DAコンバータ1とDAコンバータ2に0より大きい値を入力した場合、ラダー抵抗回路に印加される電圧は、高電位側の電位が低くなり、また、低電位側が引き上げられるため、全体として低下し、しかも、ソース信号の振幅中心電圧が一定のままである。従って、液晶に印加される電圧の最大振幅が減少することになり、図8に示すような輝度-電圧特性を持つ液晶の場合、結果として図2中曲線12のようなコントラストが低下した輝度-階調特性が得られる。

【0019】実施の形態4. 図5は、この発明の実施の形態4による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図であり、ドット反転駆動を行う場合の参照電圧発生回路である。図において、1~4は図3におけるものと同一のものである。5cは抵抗切り替え用スイッチであり、4g~4jは抵抗である。実施の形態5では、ラダー抵抗の中央である、参照電圧の正極性部と負極性部の間の抵抗をそれぞれ複数の抵抗4g~4jで構成し、切り替えられるようにしている。

【0020】次に、図2及び図8を援用して動作について説明する。図5のような参照電圧発生回路を用いても、コントラストを変化させることができる。スイッチ

5 cで抵抗4 gを選択した場合に図2の曲線1-0の輝度一階調特性が得られるようにする。ここで、抵抗値が4 g < 4 hであれば、スイッチ5 cで抵抗4 hを選択すれば、液晶に印加される電圧の最大振幅が減少することになり、図8のような輝度一階調特性を持つ液晶の場合、高階調レベルの輝度が減少することになるので、図2中曲線11のような、輝度一階調特性が得られる。また、抵抗値を4 h < 4 jとなるようにし、スイッチ5 cで、抵抗4 jを選択すると、さらに、コントラストを下げることができる。このように、図1の回路と比較して単純な図5のような回路でも、コントラストを下げることが

【0021】実施の形態5。図6は、この発明の実施の形態5による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図であり、ドット反転駆動を行う場合の参照電圧発生回路である。図において、1~4、16は図4におけるものと同一のものである。17はラダー抵抗回路の中央部に設けられたDAコンバータである。

【0022】次に、図6に示す参照電圧発生回路の動作を図2及び図8を援用して説明する。DAコンバータ17はデジタル信号の値に比例した電圧を出力する。DAコンバータ17を図6に示すように、参照電圧の正極性部と負極性部の間に挿入し、その出力の高電位側を正極性側、低電位側を負極性側のラダー抵抗回路に接続する。DAコンバータ17にスイッチ16から1のデジタル値を入力した場合、液晶ディスプレイの輝度一階調特性は図2中の曲線10が得られる。DAコンバータ17に1より大きい値を入力した場合、液晶に印加される電圧の最大振幅が減少することになり、図8のような輝度一階調特性を持つ液晶の場合、高階調レベルの輝度が減少することになるので、図2中曲線11のような、輝度一階調特性が得られる。また、さらに大きいデジタル値をDAコンバータ17に入力すると、さらに、コントラストを下げることができる。このように、図1の回路と比較して単純な図6のような回路でも、コントラストを下げることができる。

【0023】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。複数の走査線と複数の信号線との交点にマトリクス状に配置されたスイッチング素子を有し、所定の輝度一階調特性による表示を行う表示部と、走査線に接続され、スイッチング素子に第一の信号を供給する第一の駆動回路と、第一の電位供給源と第二の電位供給源との間に接続され、参照電圧を出力する参照電圧発生回路と、信号線に接続され、参照電圧発生回路の出力する参照電圧をもとにスイッチング素子に表示部が表示する階調に対応する第二の信号を供給する第二の駆動回路を備え、参照電圧発生回路は、表示部の輝度一階調特性が変化するように参照電圧を可変にするので、表示のコントラストを切り替える

ことができ、低いコントラストにして残像の残らない表示を行うことができる。

【0024】また、参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を複数有し、複数のラダー抵抗の中から一つを選択するよう構成されているので、複数の表示コントラストを切り替えることができる。また、参照電圧発生回路は、直列接続された複数の抵抗の各接続点から参照電圧を出力するように構成されたラダー抵抗を有し、このラダー抵抗の少なくとも一端の抵抗は、並列に接続された抵抗値の異なる複数の抵抗からなり、複数の抵抗の中から一つを選択するよう構成されているので、簡素な回路で複数の表示コントラストを切り替えることができる。

【0025】また、参照電圧発生回路は、ラダー抵抗と、このラダー抵抗が接続される第一の電位供給源又は第二の電位供給源との間に挿入され、デジタル信号を入力することによりラダー抵抗に印加される電位が可変になるように構成されたデジタル・アナログ変換器を有するので、デジタル信号を変えることにより表示のコントラストを変えることができる。また、輝度一階調特性の変化は、最大輝度または最小輝度を変化させて行なわれるので、表示コントラストを切替えることができる。また、輝度一階調特性の変化は、最大輝度または最小輝度を変化させて行なわれるので、中間輝度を中心にして表示コントラストを切替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による液晶ディスプレイ装置の輝度一階調特性を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態3による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態4による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態5による液晶ディスプレイ装置の参照電圧発生回路を示す図である。

【図7】 従来の参照電圧発生回路を示す図である。

【図8】 液晶セルの輝度一階調特性の一例を示す図である。

【図9】 従来の液晶ディスプレイの典型的な輝度一階調特性を示す図である。

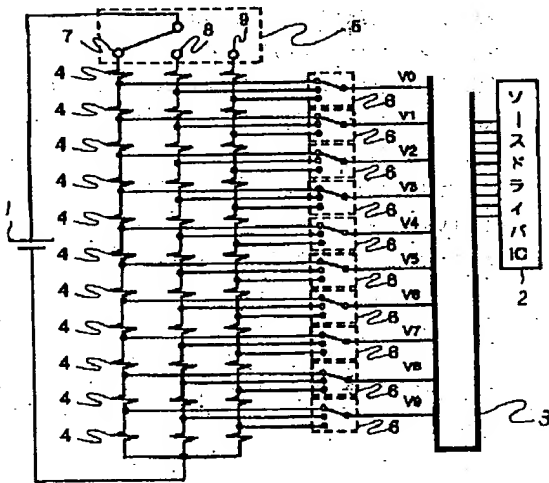
【符号の説明】

1 直流電源、 2 ソースドライバIC、 3 バスライン、 4 抵抗、 4 a、4 b、4 d、4 e、4 f 抵抗、 7 第1番目のラダー抵抗、 8 第2番目のラダー抵抗、 9 第3番目のラダー抵抗、 10 液晶ディスプレイの典型的な輝度一階調曲線、 11 低輝度の電

9

圧領域を用いたコントラストを落とした輝度一階調曲線、12 高輝度の電圧領域を用いたコントラストを落

【図1】

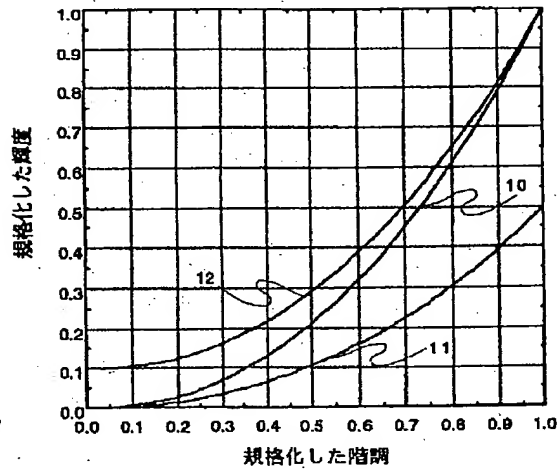


2. ソースドライバIC
3. バスライン
4. 抵抗
5. ラダー抵抗切り替用スイッチ
6. 参照電圧切り替用スイッチ
7, 8, 9. ラダー抵抗

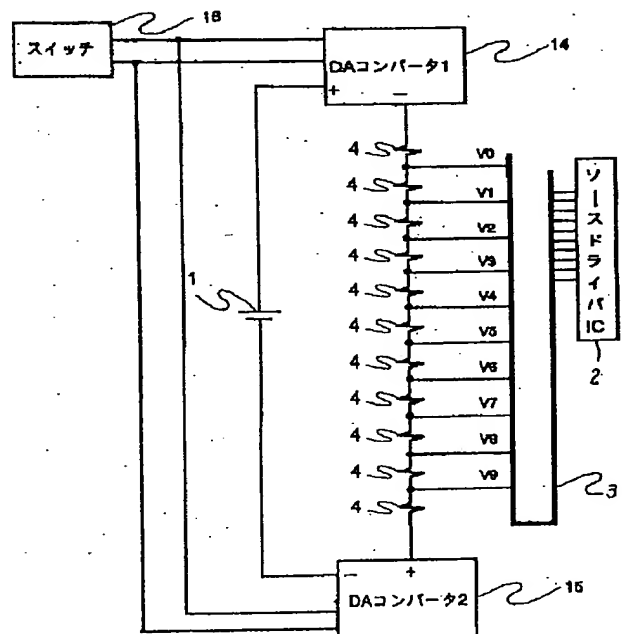
10

とした輝度一階調曲線、13 中間調の電圧領域を用いた輝度一階調曲線、14, 15 DAコンバータ。

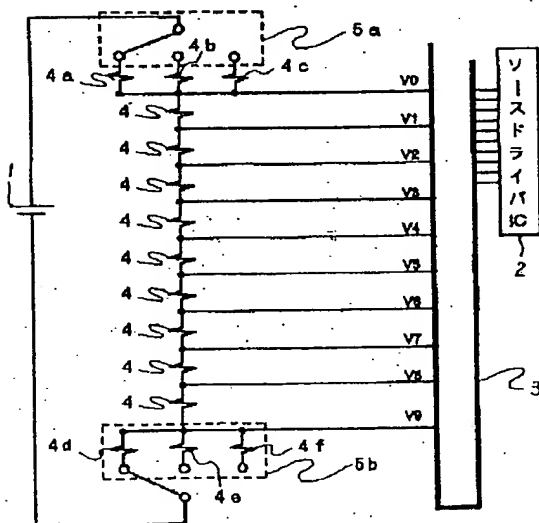
【図2】



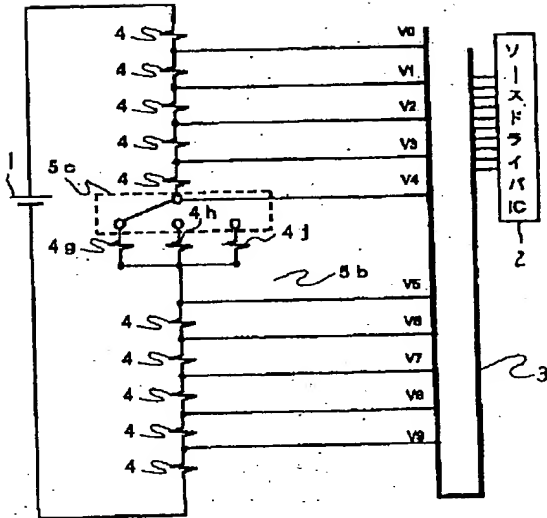
【図4】



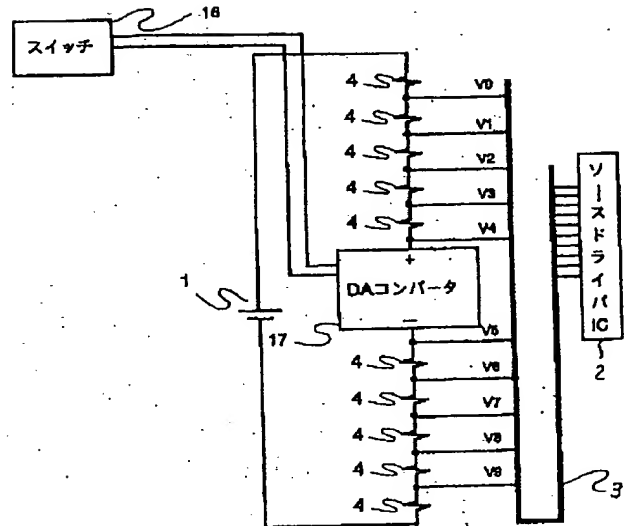
【図3】



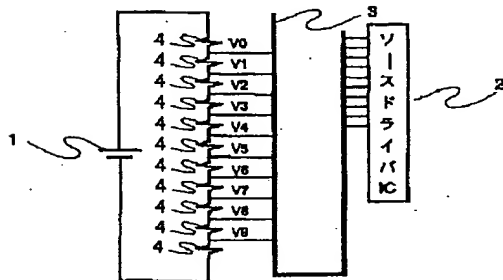
【図5】



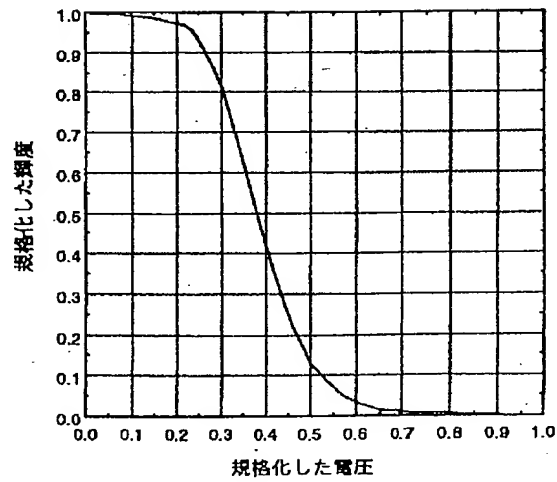
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

